

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/080285 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23K 26/06**,  
26/08, G03F 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00791

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. März 2003 (12.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 12 639.9 21. März 2002 (21.03.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESellschaft** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERNDS, Adolf**

[DE/DE]; Adalbert-Stifter-Str. 11, 91083 Baiersdorf  
(DE). **CLEMENS, Wolfgang** [DE/DE]; Kornstr. 5,  
90617 Puschendorf (DE). **ROTH, Hans-Klaus** [DE/DE];  
Ortsstr. 7, 07330 Laasen (DE). **SCHRÖDNER, Mario**  
[DE/DE]; Schlossstr. 27, 07407 Rudolstadt (DE). **STOHN,**  
**Ralf-Ingo** [DE/DE]; Maurerstr. 20, 07749 Jena (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

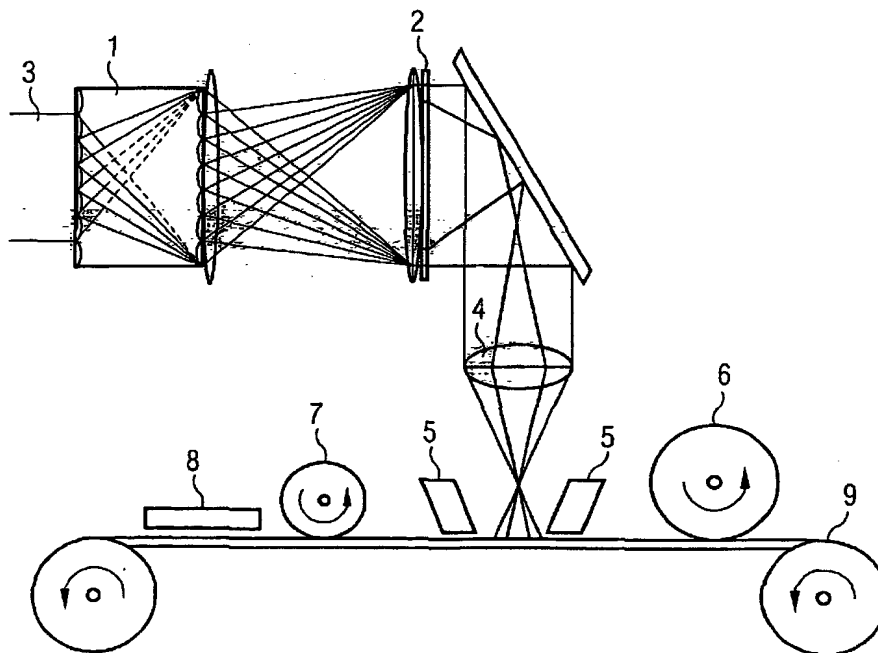
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR LASER STRUCTURING FUNCTIONAL POLYMERS AND THE USES THEREOF

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR LASERSTRUKTURIERUNG VON FUNKTIONSPOLYMEREN  
UND VERWENDUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for laser structuring and the uses thereof in the production of semi-conductors.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Laserstrukturierung und Verwendungen in der Halbleiterproduktion dazu.



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Laserstrukturierung von Funktionspolymeren und Verwendungen

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Laserstrukturierung und Verwendungen in der Halbleiterproduktion dazu.

10 Zur Strukturierung von organischen Funktionspolymeren sind im wesentlichen zwei Methoden bekannt, die Photolithographie, die eine Stück-für-Stück Abarbeitung erfordert und kontinuierliche Druckmethoden.

15 Aus der DE 100 33 112, der DE 100 43 204 und der DE 100 61 297 sind kontinuierliche Druckverfahren zur Strukturierung von organischen Funktionspolymeren bekannt. Mit diesen schnellen Druckverfahren kann jedoch noch nicht das hohe Auflösungsvermögen, das durch photolithographische  
20 Strukturierungsmethoden erreicht wird, erzielt werden.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur kontinuierlichen Strukturierung von Funktionspolymeren zu schaffen, bei dem trotz hoher Durchlaufgeschwindigkeit des Funktionspolymers eine hohe Auflösung der Strukturierung realisiert  
25 werden kann.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Strukturierung eines Funktionspolymers, zumindest ein kontinuierlich  
30 sich bewegendes Band mit einem Schichtträger, zumindest einen Laser und zumindest eine Maske zwischen dem Laser und dem Schichtträger umfassend, wobei Laser, Maske und Schichtträger so angeordnet sind, dass der beschichtete Träger durch die Maske vom Laser so beschossen wird, dass die Schicht auf dem  
35 Träger der Maske entsprechend lokal entfernt wird. Außerdem ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Strukturierung

von Funktionspolymeren durch zumindest eine Laserablation, bei dem in einem kontinuierlichen Arbeitsprozess auf zumindest einem durchlaufenden Schichtträger, der zumindest mit einem Funktionspolymer beschichtet ist, das Bild einer Maske  
5 durch zumindest einen Laserpuls so projiziert wird, dass das Funktionspolymer der Maske entsprechend lokal entfernt wird. Schließlich sind Gegenstand der Erfindung mehrere Verwendungen des Verfahrens zur Herstellung von integrierten Schaltungen.

10 Als Funktionspolymer wird ein organisches Material verstanden, das im Halbleiterbauelement eine Funktion (leitend, nicht leitend, halbleitend, lichtdurchlässig, lichtdicht und/oder isolierend) oder eine Kombination mehrerer Funktionen erfüllt.  
15

Der Begriff "organisches Material" oder "Funktionspolymer" oder "Polymer" umfasst hier alle Arten von organischen, metallorganischen und/oder organisch-anorganischen Kunststoffen  
20 (Hybride), insbesondere die, die im Englischen z.B. mit "plastics" bezeichnet werden. Es handelt sich um alle Arten von Stoffen mit Ausnahme der Halbleiter, die die klassischen Dioden bilden (Germanium, Silizium), und der typischen metallischen Leiter. Eine Beschränkung im dogmatischen Sinn auf  
25 organisches Material als Kohlenstoff-enthaltendes Material ist demnach nicht vorgesehen, vielmehr ist auch an den breiten Einsatz von z.B. Siliconen gedacht. Weiterhin soll der Term keiner Beschränkung im Hinblick auf die Molekülgröße, insbesondere auf polymere und/oder oligomere Materialien unterliegen, sondern es ist durchaus auch der Einsatz von  
30 "small molecules" möglich. Der Wortbestandteil "polymer" im Funktionspolymer ist historisch bedingt und enthält insofern keine Aussage über das Vorliegen einer tatsächlich polymeren Verbindung.

35 Die Laserablation als Methode zur Erzeugung von strukturierten Funktionspolymerschichten ist eine Direktlithographie,

bei der durch Laserbeschuss sowohl der Effekt der strukturierten Belichtung als auch der trockene Ätzprozess des herkömmlichen photolithographischen Prozesses zusammengefasst werden. Laserstrukturierung ist bislang nur im Zusammenhang mit der Stück-für-Stück Verarbeitung in der Halbleiterproduktion bekannt. Nach der Erfindung wird analog zur Photolithographie das Bild einer Maske simultan auf die zu strukturierende Schicht projiziert.

10 Mit der Erfindung wird erstmals die Laserablation, also die lokale Entfernung von Polymermaterial durch Laserbeschuss in einen kontinuierlichen Prozess der Halbleiterproduktion eingeführt.

15 Vorteilhafterweise wird als kontinuierlicher Prozess ein Rolle zu Rolle Verfahren eingesetzt, wobei ein Band mit einem Schichtträger (Substratrolle) mit hoher Geschwindigkeit Arbeitsschritte wie Bedrucken, Beschichten etc. durchläuft, ohne für den Ablationsprozess angehalten werden zu müssen.

20

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt die Laserablation durch einen einzelnen Laserpuls.

25

Ein einzelner Laserpuls ist mit etwa 20 ns so kurz, dass er selbst auf einem mit höchster Geschwindigkeit, z.B. 20 m/s, durchlaufendem Band scharfe Bilder erzeugt. In dem Zahlenbeispiel beträgt die durch die Bewegung des Bandes entstehende Unschärfe weniger als 1 nm. Das ist gegenüber den angestrebten Strukturgrößen im Mikrometerbereich vernachlässigbar.

30

Damit ist klar, dass die Laserstrukturierung prinzipiell kompatibel mit Rolle-zu-Rolle Prozessen ist. Zur Klarstellung soll erwähnt werden, dass es sich hier nicht um das häufig verwendete sequentielle Schreiben mit einem fokussierten Laserstrahl handelt, was bezüglich Geschwindigkeit und Auflösungsvermögen an Grenzen stößt, sondern um Laserpulsen, das heißt es wird analog zur Photolithographie das Bild einer

35

Maske simultan auf die zu strukturierende Schicht projiziert, so dass jeder Laserpuls eine komplette integrierte Schaltung erzeugt.

- 5 Nach einer Ausgestaltung wird die Maske um den Faktor 5 verkleinert abgebildet. Anders ausgedrückt ist die Maske typischerweise 5mal größer als ihre Projektion, um die Leistungsdichte in der Maske zu verkleinern, da sonst die Maske selbst abladiert würde.

10

Nach einer Ausgestaltung ist die Laserablation mit zumindest einer Vorrichtung zum Absaugen kombiniert.

15

Das Verfahren kann alle Prozessschritte der Stereolithographie in der Halbleiterproduktion ersetzen. Insbesondere kann das Verfahren angewendet werden auf:

- die Laserstrukturierung von Elektroden (Source/Drain und Gate) in organischen Feld Effekt Transistoren.

20

Diese Elektroden können Metalle (z.B. Gold, Aluminium, Kupfer) oder leitfähige Polymere (z.B. Polyanilin und PEDOT/PSS, Polypyrrol, Polyacetylen,...) oder sonstige leitfähige, insbesondere organische, Materialien oder Verbundmaterialien (z.B. leitfähige Russe, Pasten mit Metallanteilen (z.B. Leitsilber)) umfassen. Beispielsweise sind folgende leitfähige Polymere mit Laser strukturierbar: Polyanilin (PANI); Poly(3,4-ethyldioxythiophen (PEDOT); Polypyrrol (Ppy).

25

30

Für Source/Drain-Elektroden konnten Strukturgrößen bis hinunter zu 1  $\mu\text{m}$  erreicht werden. Auch Ablationsversuche in Mehrschichtaufbauten wurden schon vorgenommen.

35

Dabei kommt es darauf an nur die oberste Schicht abzutragen ohne die darunterliegende anzugreifen. Das kann man erreichen, durch Einstellung der Energie bzw. Leistung eines Laserpulses, der Wellenlänge des Laserlichts und der

Anzahl der Laserpulse. Das spielt eine Rolle bei der Strukturierung der Gate-Elektrode, die im Transistoraufbau die oberste Schicht bildet.

- 5 - Die Strukturierung von Halbleiter - und/oder Isolator-  
schichten. Beispiele für organische Halbleiter sind:  
Polythiophene, Polyfluorene, Pentacen, Perylen....;  
Ein Beispiel für einen organischen Isolator ist Poly-4-  
venylphenol oder Polyhydroxystyrol.
- 10 - Durchkontaktierungen (Vias) in organischen Transistoren:  
Im Transistor sind die Elektroden (Source/Drain und Gate)  
durch die zwischenliegende Halbleiter- und Isolatorschicht  
voneinander getrennt. Eine Verbindung zwischen den beiden,  
15 wie sie zur Herstellung von integrierten Schaltkreisen er-  
forderlich ist, könnte ebenfalls durch Laserstrukturierung  
geschehen, d.h. durch lokale punktgenaue Entfernung der  
Halbleiter- und Isolatorschicht und anschließender Auffül-  
lung des Loches mit einem leitfähigen Material.
- 20 - Weitere Anwendungen des Verfahrens zur Herstellung organi-  
scher Schaltungen sind:  
Leiterbahnen, Kontaktpads und Widerstände, Elektroden,  
Halbleiterschichten, Isolatorschichten für andere elektro-  
25 nische organische Bauteile, z.B. für Kondensatoren, orga-  
nische Diodenstrukturen oder organische Photovoltaikstruk-  
turen.

Im Folgenden wird die Erfindung noch anhand einer Figur er-  
30 läutert:

Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung zur  
Laserstrukturierung von Funktionspolymeren im Rolle-zu-Rolle  
Verfahren in Kombination mit anderen Vorrichtungen zur  
35 Schichterzeugung und -behandlung.

Zu erkennen ist ein Laser 1 mit Optik. Bevorzugt werden Laser eingesetzt, die im ultravioletten Spektralbereich emittieren (ca. 100 bis 350 nm). Typischerweise handelt es sich um Excimer-Laser. Die Optik dient dazu, den Laserstrahl aufzuweiten.

5 Der Laserstrahl 3 dringt dann durch die Maske 2. Die Abbildung einer Maske 2 im Strahlengang 3 sorgt dafür, dass nicht die komplette Funktionspolymerschicht, sondern gezielte Bereiche daraus entfernt werden, so dass genau die gewünschte Form der Elektroden oder Leiterbahnen übrig bleibt. Der Laserstrahl hat bevorzugt an der Maske einen größeren Querschnitt, damit die Maske vor Beschädigung geschützt ist. Deshalb ist die Optik 4 erforderlich, die die Maske verkleinert auf die Funktionspolymerschicht abbildet.

15 Die Optik 4 lenkt den Strahl auf die zu strukturierende Substratrolle 9, z.B. einen Schichtträger. Nun wird durch Einwirkung des Laserstrahls 3 ein Teil einer Funktionspolymerschicht, die sich auf der Substratrolle 9 befindet, lokal entfernt. Das auf der Substratrolle 9 verbleibende Funktionspolymer bildet dann z.B. Elektroden und/oder Leiterbahnen etc., wenn es sich bei dem Funktionspolymer um ein leitfähiges Funktionspolymer handelt. Das Funktionspolymer wird wie in einem trockenem Ätzprozess entfernt. Die skizzierte Anlage enthält eine Absaugvorrichtung 5, da damit zu rechnen ist, dass durch die Laserablation Abbauprodukte entstehen.

Weiterhin sind in Rollrichtung vor und nach der Laserablation Vorrichtungen zur Schichterzeugung 6 und Schichtbehandlung und/oder Bedruckung 7 vorgesehen. So kann z.B. die Vorrichtung 6 eine Beschichtungsanlage sein, die eine vollständige Schicht erzeugt, die anschließend laserstrukturiert wird. Die Vorrichtung 7 kann z.B. ein Druckwerk sein, dass durch Drucktechniken eine weitere strukturierte Schicht aufbringt. Danach ist es unter Umständen erforderlich, die gedruckte Schicht zu trocknen, dazu wird eine Trocknungsanlage 8 vorgeschlagen.



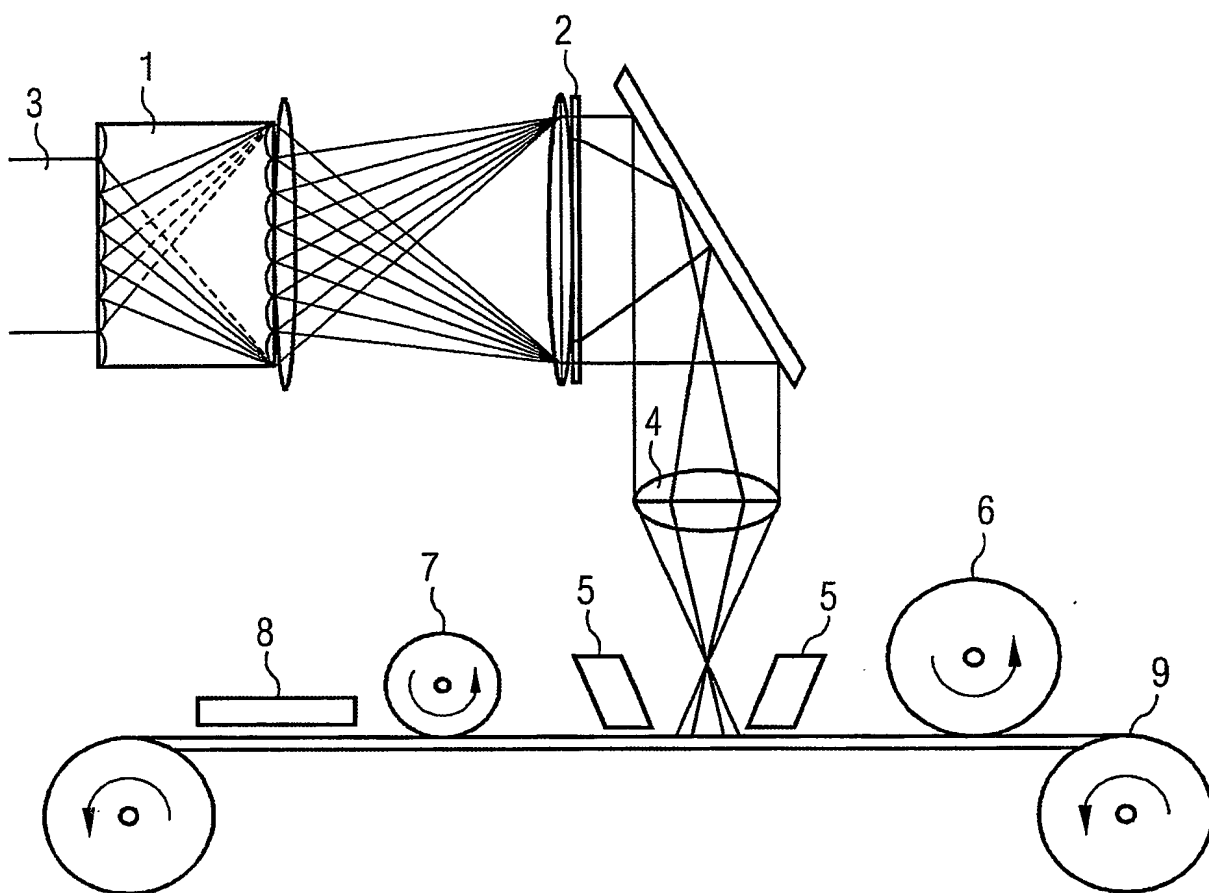
Das gezeigte Ausführungsbeispiel kann beliebig verändert und erweitert werden, insbesondere sind mehrere hintereinander und/oder parallel geschaltete Laserstrukturierungsschritte denkbar. So könnte ein erster Laser die Elektrodenstrukturierung durchführen und nach weiterer Schichtauftragung ein weiterer Laser die Durchkontaktierung (VIAS).

Die Laserstrukturierung kombiniert zwei Vorteile miteinander. Erstens ist sie, wie oben gezeigt, Rolle-zu-Rolle kompatibel und erlaubt damit höchste Produktionsgeschwindigkeiten. Zweitens verfügt sie über ein sehr hohes Auflösungsvermögen. Zur Zeit existiert kein anderes Verfahren zur Halbleiterstrukturierung, dass diese beiden Vorteile in sich vereint, weder die Photolithographie noch Druckprozesse oder andere Methoden. Weiterhin ist die Laserstrukturierung kombinierbar mit anderen Rolle-zu-Rolle Prozessen wie das Drucken.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Strukturierung eines Funktionspolymers,  
zumindest ein kontinuierlich sich bewegendes Band mit einem  
5 Schichtträger, zumindest einen Laser und zumindest eine Maske  
zwischen dem Laser und dem Schichtträger umfassend, wobei La-  
ser, Maske und Schichtträger so angeordnet sind, dass der be-  
schichtete Träger durch die Maske vom Laser so beschossen  
wird, dass eine Schicht des Funktionspolymers auf dem Träger  
10 der Maske entsprechend lokal entfernt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Laser im ultravi-  
oletten Spektralbereich emittiert.
- 15 3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der  
der Laser ein Excimer Laser ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, die ei-  
ne Vorrichtung zum Absaugen umfasst.
- 20 5. Verfahren zur Strukturierung von Funktionspolymeren durch  
zumindest eine Laserablation, bei dem in einem kontinuierli-  
chen Arbeitsprozess auf einen durchlaufenden Schichtträger,  
der zumindest mit einem Funktionspolymer beschichtet ist, das  
25 Bild einer Maske durch zumindest einen Laserpuls so projiz-  
ziert wird, dass das Funktionspolymer der Maske entsprechend  
lokal entfernt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem kontinuierliche Ar-  
beitsprozess eine Rolle zu Rolle Verfahren ist.
- 30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, bei dem die  
Laserablation durch einen einzelnen Laserpuls erfolgt.
- 35 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 5 bis 7,  
bei dem die Maske um den Faktor 5 verkleinert projiziert  
wird.

9. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
4 und/oder des Verfahrens nach einem der Ansprüche 5 bis 8  
zur Laserstrukturierung von Elektroden, zur Strukturierung  
5 von Halbleiter - und/oder Isolatorschichten, zum Durchkontak-  
tierungen (Vias) von organischen Transistoren und/oder zur  
Herstellung von Leiterbahnen, Kontaktpads, Widerständen, E-  
lektroden, Halbleiterschichten, Isolatorschichten für elekt-  
ronische und/oder elektrische Bauteile, für Kondensatoren,  
10 organische Diodenstrukturen oder organische Photovoltaik-  
strukturen



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No  
PCT/D /00791

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23K26/06 B23K26/08 G03F7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K B41C H05K G03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 486 851 A (HESS GUENTHER ET AL) 23 January 1996 (1996-01-23) the whole document	1-9
A	EP 1 224 999 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 24 July 2002 (2002-07-24) page 12, right-hand column, line 16 -page 13, left-hand column, line 45 & WO 01 23131 A 5 April 2001 (2001-04-05)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2003

Date of mailing of the international search report

12/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angioni, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/D/00791

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5486851	A	23-01-1996	WO 9309469 A1	13-05-1993
			DE 59105477 D1	14-06-1995
			EP 0610183 A1	17-08-1994
			JP 7070470 B	31-07-1995
			JP 6510632 T	24-11-1994
<hr/>				
EP 1224999	A	24-07-2002	EP 1224999 A1	24-07-2002
			CN 1376100 T	23-10-2002
			WO 0123131 A1	05-04-2001
			JP 2001162392 A	19-06-2001
			TW 458834 B	11-10-2001
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte  Aktenzeichen  
PCT//00791

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23K26/06 B23K26/08 G03F7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K B41C H05K G03F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 486 851 A (HESS GUENTHER ET AL) 23. Januar 1996 (1996-01-23) das ganze Dokument ----	1-9
A	EP 1 224 999 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 24. Juli 2002 (2002-07-24) Seite 12, rechte Spalte, Zeile 16 -Seite 13, linke Spalte, Zeile 45 & WO 01 23131 A 5. April 2001 (2001-04-05) -----	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

4. August 2003

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

12/08/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Bediensteter

Angioni, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/D/00791

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5486851	A	23-01-1996	WO 9309469 A1	13-05-1993
			DE 59105477 D1	14-06-1995
			EP 0610183 A1	17-08-1994
			JP 7070470 B	31-07-1995
			JP 6510632 T	24-11-1994
<hr/>				
EP 1224999	A	24-07-2002	EP 1224999 A1	24-07-2002
			CN 1376100 T	23-10-2002
			WO 0123131 A1	05-04-2001
			JP 2001162392 A	19-06-2001
			TW 458834 B	11-10-2001
<hr/>				